

PAT-NO: JP403208338A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03208338 A  
TITLE: MICROWAVE PLASMA TREATMENT DEVICE  
PUBN-DATE: September 11, 1991

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
SHINAGAWA, KEISUKE  
OJIRI, HIDEHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME FUJITSU LTD COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP02002709  
APPL-DATE: January 10, 1990

INT-CL (IPC): H01L021/302, C23F004/00  
US-CL-CURRENT: 204/298.38

ABSTRACT:

PURPOSE: To eliminate thermal deformation of a plasma shielding plate even if processing is continuously executed by providing a plurality of plasma shielding plates, and arbitrarily replacing the plates for isolating a plasma generating region.

CONSTITUTION: Four plasma shielding plates 3 are disposed in the same plane, one or them is disposed at a position for shielding a plasma generating region,

and the plates 3 are replaced by rotating the circular disposition to contain the other one at a shielding position. In order to hermetically sealingly hold a plasma generating chamber B and a processing chamber C of evacuation, a shielding plate waiting chamber D for surrounding the plates 3 removed from the shield of the plasma generating region, an actuator 9b, etc., are added in communication with the chambers B, C at boundaries in a chamber 1a. When a plurality of wafers S are continuously ashed, the plates 3 are replaced at each one process. Thus, even if the processing is continuously executed, the thermal deformation of the plate 3 can be eliminated.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-208338

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>H 01 L 21/302  
C 23 F 4/00

識別記号

B 8122-5F  
D 7179-4K

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)9月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 マイクロ波プラズマ処理装置

⑯ 特 願 平2-2709

⑰ 出 願 平2(1990)1月10日

⑱ 発 明 者 品 川 啓 介 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
⑲ 発 明 者 小 尻 英 博 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内  
⑳ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
㉑ 代 理 人 弁 理 士 井 桁 貞 一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

マイクロ波プラズマ処理装置

## 2. 特許請求の範囲

マイクロ波を導入してプラズマを発生させ、複数の貫通孔を分散配置した導電体のプラズマ遮蔽板で前記プラズマの発生領域を隔離し、該プラズマ発生領域で生成して該貫通孔を通過した中性活性種で被加工物の加工処理を行う装置であって、

複数の前記プラズマ遮蔽板を具えて、前記プラズマ発生領域を隔離するプラズマ遮蔽板を随時に交換する構成をなすことを特徴とするマイクロ波プラズマ処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (概 要)

マイクロ波を導入してプラズマを発生させ、複数の貫通孔を分散配置した導電体のプラズマ遮蔽板で前記プラズマの発生領域を隔離し、該プラズ

マ発生領域で生成して該貫通孔を通過した中性活性種で被加工物の加工処理を行うマイクロ波プラズマ処理装置に関し、

加工処理を連続的に行っても前記プラズマ遮蔽板が熱変形を起こさないようにすることを目的とし、

複数の前記プラズマ遮蔽板を具えて、前記プラズマ発生領域を隔離するプラズマ遮蔽板を随時に交換する構成をなすように構成する。

## (産業上の利用分野)

本発明は、マイクロ波を導入してプラズマを発生させ、複数の貫通孔を分散配置した導電体のプラズマ遮蔽板で前記プラズマの発生領域を隔離し、該プラズマ発生領域で生成して該貫通孔を通過した中性活性種で被加工物の加工処理を行うマイクロ波プラズマ処理装置に関する。

上記マイクロ波プラズマ処理装置は、近年、半導体装置製造のウェーハプロセスにおいて、レジスト膜アッシングなどの基板処理に使用されるよ

うになってきたものである。

#### 〔従来の技術〕

第2図は前記マイクロ波プラズマ処理装置の従来例の側断面図である。

第2図において、チャンバ1は、石英窓2及びその下のプラズマ遮蔽板3で仕切られて、上からマイクロ波導入室A、プラズマ発生室B、処理室Cを構成している。

プラズマ遮蔽板3は、導電体例えばアルミニウムからなり、厚さが3mm程度、大きさが30cmφ程度であって、1000個程度の貫通孔4（口径約1mm）を分布配置してある。

そして、処理室C内でプラズマ遮蔽板3に対向させた加熱ステージ5上に被加工物であるウェーハSを載置して加熱し、ガス導入口6からプラズマ発生室Bに反応ガスを導入すると共に排気管7から処理室Cを排気しながら、導波管8からマイクロ波導入室Aにマイクロ波Mを導入することによりウェーハSの加工処理が行われる。

示すような熱変形を起こしてしまう。このため、プラズマ遮蔽板3が熱変形を起こす前に休憩時間を設ける必要が生じて生産性が低下するという問題がある。

そこで本発明は、上述のようなマイクロ波プラズマ処理装置において、加工処理を連続的に行ってもプラズマ遮蔽板が熱変形を起こさないようにすることを目的とする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、マイクロ波を導入してプラズマを発生させ、複数の貫通孔を分散配置した導電体のプラズマ遮蔽板で前記プラズマの発生領域を隔離し、該プラズマ発生領域で生成して該貫通孔を通過した中性活性種で被加工物の加工処理を行う装置であって、複数の前記プラズマ遮蔽板を具備し、前記プラズマ発生領域を隔離するプラズマ遮蔽板を随時に交換する構成をなす本発明のマイクロ波プラズマ処理装置によって達成される。

即ち、マイクロ波導入室Aに導入されたマイクロ波Mの作用により、プラズマ発生室B内の反応ガスがプラズマ化し、そこに生成された中性活性種が貫通孔4を通過してウェーハSを加工する。

この処理装置を用いた加工処理の1例は、ウェーハSに塗布したレジスト膜の0.2μmダウンフローアッシングであり、その条件は次の如くである。

ステージ温度	:	160	℃
O <sub>2</sub> 流量	:	1	SLM
圧力	:	0.8	Torr
マイクロ波周波数	:	2.45	GHz
マイクロ波出力	:	1.5	KW
処理時間	:	5	分

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

ところで上述の従来例は、上記アッシングを複数のウェーハSに対して連続的に行おうとすると、3回の処理を行ったところで、即ちマイクロ波Mの5分間導入を3回続けたところで、プラズマ遮蔽板3がプラズマにより加熱して例えば第3図に

#### 〔作用〕

プラズマ発生領域を遮蔽するプラズマ遮蔽板は、プラズマにより加熱される時間が短い間は熱変形を起こさない。

従って、その熱変形を起こす前にそのプラズマ遮蔽板を交換すれば、外されたプラズマ遮蔽板は加熱前の温度に復帰するので、その交換を繰り返すことにより、加工処理を連続的に行ってもプラズマ遮蔽板が熱変形を起こさないようになる。

#### 〔実施例〕

以下本発明によるマイクロ波プラズマ処理装置の実施例について第1図(a)(b)の側断面図と部分平面図を用いて説明する。全図を通し同一符号は同一対象物を示す。

第1図において、この実施例は、第2図で説明した処理装置の一部変更であり、その変更点は、複数のプラズマ遮蔽板3を具備し、プラズマ発生領域Bを隔離するプラズマ遮蔽板3を随時に交換するように構成した点である。

即ち、4個のプラズマ遮蔽板3が同一平面上に(b)の如く円配置されて、その中の1個がプラズマ発生領域を遮蔽する位置(プラズマ発生室Bと処理室Cを仕切る位置)にあり、上記円配置を回転することによりプラズマ遮蔽板3が交換されて、他の1個が上記位置に収まるようにしてある。図中の9aはプラズマ遮蔽板3を上記円配置に支える支持アームであり、9bは上記回転のための回転アクチュエータ(例えばパルスモータなど)である。

また、1aは、従来例のチャンバ1に相当するチャンバであり、プラズマ発生室Bと処理室Cの減圧に対する気密を保持するために、プラズマ発生領域の遮蔽から外されているプラズマ遮蔽板3、アクチュエータ9bなどを包囲する遮蔽板控室Dが、プラズマ発生室Bと処理室Cにその境界部で連通させて付加されている。

加工処理に関与する、マイクロ波導入室A、プラズマ発生室B、処理室C、石英窓2、プラズマ遮蔽板3、貫通孔4、加熱ステージ5、ガス導入口6、排気口7、導波管8は、従来例と同様である。

#### (発明の効果)

以上説明したように本発明の構成によれば、マイクロ波を導入してプラズマを発生させ、複数の貫通孔を分散配置した導電体のプラズマ遮蔽板で前記プラズマの発生領域を隔離し、該プラズマ発生領域で生成して該貫通孔を通過した中性活性種で被加工物の加工処理を行うマイクロ波プラズマ処理装置において、加工処理を連続的に行ってもプラズマ遮蔽板が熱変形を起こさないようにすることができて、加工処理の大幅な生産性向上を可能にさせる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)(b)は実施例の側断面図と部分平面図、

第2図は従来例の側断面図、

第3図は従来例の問題点説明図、

である。

図において、

1、1aはチャンバ、

る。

ウェーハSの加工処理は、従来例と同様に行われ、その1例は、先に説明した0.2ダウフローアッシングである。

そして、そのアッシングを複数のウェーハSに対して連続的に行う場合には、1回の処理ごとに、即ち5分間の処理を終えてウェーハSを交換する。際に、プラズマ遮蔽板3の上述した交換を行う。

そうすれば、従来例を用いた場合に3回の処理でプラズマ遮蔽板3が熱変形を起こしたのに対して、この実施例では、所望の回数の処理を連続的に行うことができる。本発明者の確認によれば、24時間で240回の処理を連続的に行い、その間にプラズマ遮蔽板3が熱変形を起こすことがなかった。そしてこの連続処理の生産性は、従来例の場合の2倍以上である。

なお、複数にするプラズマ遮蔽板3の個数は、実施例の4に限定されるものではない。また、プラズマ遮蔽板3を交換する方策は、実施例と異なったものであっても良い。

2は石英窓、

3はプラズマ遮蔽板、

4は貫通孔、

5は加熱ステージ、

6はガス導入口、

7は排気口、

8は導波管、

9aは支持アーム、

9bは回転アクチュエータ

Aはマイクロ波導入室、

Bはプラズマ発生室、

Cは処理室、

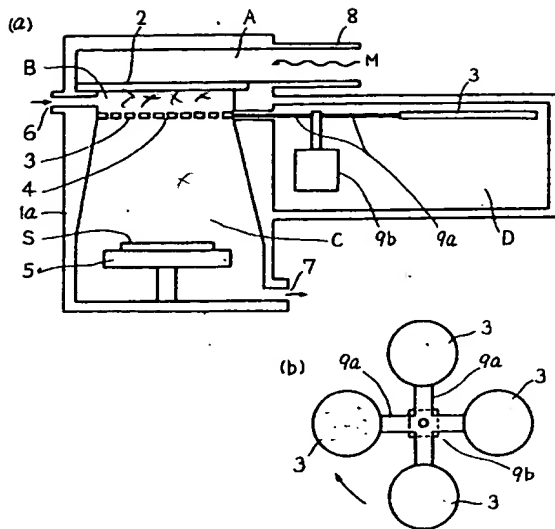
Dは遮蔽板控室、

Mはマイクロ波、

Sはウェーハ(被加工物)、  
である。

代理人 弁理士 井桁 貞一

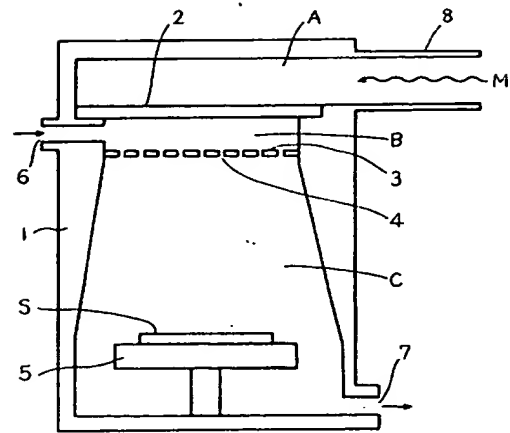




- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1a: チャンバ    | 2: 石英窓        |
| 3: プラズマ遮蔽板  | 4: 貫通孔        |
| 5: 加熱ステージ   | 6: ガス導入口      |
| 7: 排気口      | 8: 導波管        |
| 9a: 支持アーム   | 9b: 回転アクチュエータ |
| A: マイクロ波導入室 | B: プラズマ発生室    |
| C: 処理室      | D: 遮蔽板設置室     |
| M: マイクロ波    | S: ウェーハ(被加工物) |

実施例の側断面と部分平面図

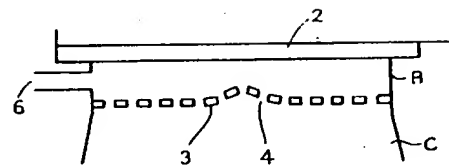
第 1 図



- |               |            |
|---------------|------------|
| 1: チャンバ       | 2: 石英窓     |
| 3: プラズマ遮蔽板    | 4: 貫通孔     |
| 5: 加熱ステージ     | 6: ガス導入口   |
| 7: 排気口        | 8: 導波管     |
| A: マイクロ波導入室   | B: プラズマ発生室 |
| C: 処理室        | M: マイクロ波   |
| S: ウェーハ(被加工物) |            |

従来例の側断面図

第 2 図



- |            |            |
|------------|------------|
| 2: 石英窓     | 3: プラズマ遮蔽板 |
| 4: 貫通孔     | 6: ガス導入口   |
| B: プラズマ発生室 | C: 処理室     |

従来例の問題点説明図

第 3 図